

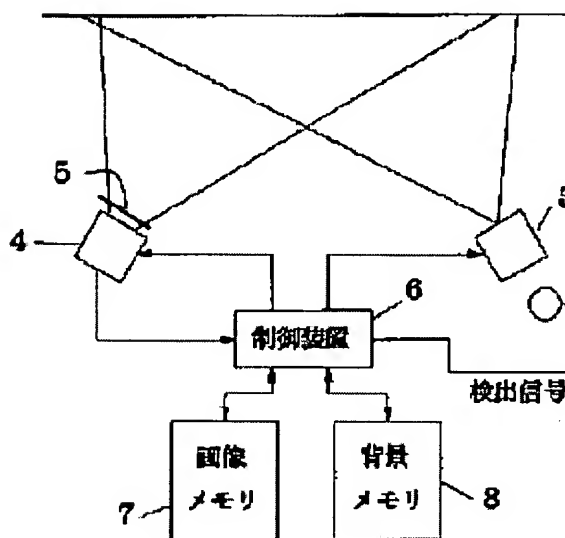
OBJECT DETECTION SYSTEM

Patent number: JP9245269
Publication date: 1997-09-19
Inventor: ATSUMI JUSAKU
Applicant: ATSUMI ELECTRON CORP LTD
Classification:
- **International:** G08B13/181; G08B13/196; G08B25/00; H04N7/18
- **European:**
Application number: JP19960048734 19960306
Priority number(s):

Abstract of JP9245269

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect not only a moving object but also a standstill object.

SOLUTION: The monochromatic light beam from a light source 2 is scanned over a prescribed range by a scanning device 3. Because a filter 5 transmitting only the monochromatic light from the light source 2 is provided at the front surface of a camera 4, the camera 4 receives the reflected light that the scanned light beam is reflected by a background 1 and the object before the background 1. A controller 6 fetches the image from the camera 4 in an image memory 7 and compares the image with the background image stored in a background memory 8. When whatever object may exist as a result of the comparison is judged, a detection signal is outputted.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-245269

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 B 13/181			G 0 8 B 13/181	
13/196			13/196	
25/00	5 1 0		25/00	5 1 0 C
H 0 4 N 7/18			H 0 4 N 7/18	D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-48734

(22)出願日 平成8年(1996)3月6日

(71)出願人 000101400

アツミ電気株式会社

静岡県浜松市新都田四丁目2番2号

(72)発明者 渥美 重作

静岡県浜松市新都田四丁目2番2号 アツ

ミ電気株式会社内

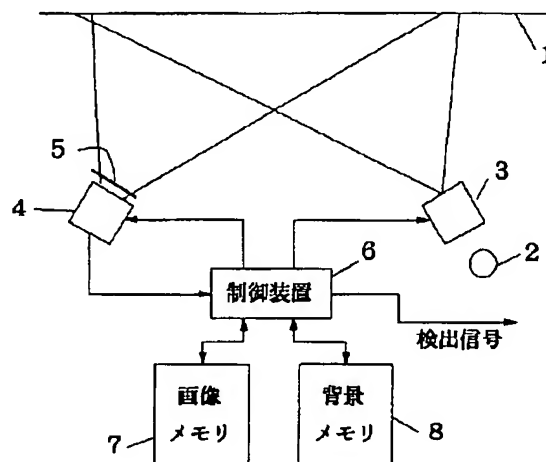
(74)代理人 弁理士 菅井 英雄 (外7名)

(54)【発明の名称】 物体検知システム

(57)【要約】

【課題】 移動物体に限らず、静止物体をも精度よく検知する。

【解決手段】 走査装置3により光源2からの単一波長の光ビームを所定の範囲に渡って走査する。カメラ4の前面には光源2からの単一波長の光のみを透過するフィルタ5が設けられているので、カメラ4は走査された光ビームが背景1や背景1の前にある物体によって反射された反射光を受光することになる。制御装置6は、カメラ4からの画像を画像メモリ7に取り込んで、背景メモリ8に格納されている背景画像と比較する。そして、比較の結果何等かの物体が存在すると判断すると、検出信号を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の波長を有するビームを発生する光源と、
光源からのビームを走査する走査手段と、
前記ビームの反射光を受光する受光手段と、
前記ビームの走査範囲の背景にビームを走査したときに受光手段で得られた信号を背景データとして記憶する背景メモリと、
受光手段の出力信号と背景メモリに記憶されている背景データとを比較することによって前記受光手段の視野内に通常は存在しない物体があるか否かを判断する制御手段とを備えることを特徴とする物体検知装置。

【請求項2】前記受光手段は固体撮像素子を用いたテレビジョンカメラであることを特徴とする請求項1記載の物体検知システム。

【請求項3】前記受光手段は半導体位置検出素子であることを特徴とする請求項1記載の物体検知システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、防犯警備システムにおける侵入者の検知、あるいは自動ドアの開閉制御システムにおける人の検知等に適用して好適な物体検知システムに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】防犯警備システムにおける侵入者の検知、あるいは自動ドアの開閉制御システムにおける人の検知には熱線センサが広く採用されている。

【0003】しかし、熱線センサは、熱線の変化量を検知するものであるため、実際には人の移動がなくても視野内の一部で何等かの原因により温度が変化した場合にそれはそれを検知してしまうという問題がある。

【0004】また、上記の理由によって熱線センサは静止した人を検知できないという問題も生じる。これは自動ドアの開閉制御システムにおいては大きな問題となることはよく知られている。

【0005】これに対して、監視カメラで撮像した画像に基づいて物体を検知する手法も種々提案されている。そのための一つの手法としてはフレーム間差分あるいはフィールド間差分をとり、その差分画像から移動物体を検知する手法が考えられるが、このような手法では外来光等によって当該監視カメラの視野内の輝度が変化すれば、その輝度変化分が差分画像に現れるので、実際には人の動きがない場合であっても誤って移動物体を検知した旨を示す信号が出力されてしまうという問題があった。

【0006】本発明は、上記の課題を解決するものであって、外来光の影響を受けず、従来よりも精度よく物体を検知でき、しかも静止している物体をも検知できる物体検知システムを提供することを目的とするものであ

る。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の物体検知システムは、所定の波長を有するビームを発生する光源と、光源からのビームを走査する走査手段と、前記ビームの反射光を受光する受光手段と、前記ビームの走査範囲の背景にビームを走査したときに受光手段で得られた信号を背景データとして記憶する背景メモリと、受光手段の出力信号と背景メモリに記憶されている背景データとを比較することによって前記受光手段の視野内に通常は存在しない物体があるか否かを判断する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0008】また、請求項2記載の物体検知システムは、請求項1記載の物体検知システムにおいて、受光手段は固体撮像素子を用いたテレビジョンカメラであることを特徴とする。

【0009】更に、請求項3記載の物体検知システムは、請求項1記載の物体検知システムにおいて、受光手段は半導体位置検出素子であることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る物体検知システムの一実施形態を示す図であり、図中、1は背景、2は光源、3は走査装置、4はカメラ、5はフィルタ、6は制御装置、7は画像メモリ、8は背景メモリを示す。

【0011】光源2は所定の波長を有する光ビームを発するものであり、例えばレーザ、LED等を用いることができる。ここで、光源2は近赤外線等の不可視光を発するものであることが望ましい。

【0012】走査装置3は光源2からの光ビームをラスタ走査するものである。このような走査装置は周知であるので詳細な説明は省略する。

【0013】カメラ4は、CCDを用いたテレビジョンカメラであり、このカメラ4の前面には光源2が発する光ビームのみを透過する単波長のフィルタ5が設けられている。従って、カメラ4は、走査装置3によって走査された光源2からの光ビームが背景1や背景1の前にある物体によって反射された反射光を受光するものである。

【0014】なお、光源2はカメラ4が感度を有する波長領域の光ビームを発する必要があることは当然であるが、CCDは近赤外の領域に感度を有しているため光源2として近赤外線を用いることは有効である。

【0015】走査装置3による光ビームの走査範囲はカメラ4の視野を含むように設定すればよいが、ここではカメラ4の視野を全て含み、しかもカメラ4の視野よりも広い範囲について行われるように設定されているものとする。例えば、いま、図1に示す背景1が壁面であ

り、カメラ4の視野が図2の10で示すように壁から床にかけた範囲にあるとすると、走査装置3は図2の11で示すようにカメラ4の視野10よりも広い範囲を走査するようになされているとするのである。

【0016】制御装置6はプロセッシングユニット及びその周辺回路で構成され、走査装置3、カメラ4を制御すると共に、後述する物体検知の処理を行う。

【0017】画像メモリ7は、カメラ4で撮像された画像を一旦格納するためのものであり、1フィールド分の画像を記憶できる容量を有していればよい。

【0018】背景メモリ8には、背景のみを光源2からの光ビームで走査したときの背景1からの反射光をカメラ4で受光し、撮像したときの画像（以下、これを背景画像と称す）が格納されている。

【0019】さて、制御装置6は、走査装置3による光ビームの1回のラスタ走査がカメラ4の1フィールドの期間内に行われるように、走査装置3とカメラ4の動作のタイミングを制御する。

【0020】そして、制御装置6は、カメラ4から画像信号を取り込んで画像メモリ7に書き込み、その画像と背景メモリ8に格納されている背景画像とを比較し、通常にはカメラ4の視野内に存在しない物体が存在するか否かを判断し、物体が存在していると判断できる場合には検出信号を出力する。

【0021】具体的には、画像メモリ7に格納した画像と背景画像との差分をとり、更にその差分画像を2値化することによって当該差分画像に含まれている低レベルのノイズ等を除去して有意な差分を有する画素のみを抽出し、その有意な差分を有する画素が一箇所に所定の個数以上塊集している場合に、カメラ4の視野内に通常は存在しない物体があると判断し、検出信号を出力するようにすればよい。

【0022】この検出信号は、当該物体検知システムが防犯警備システムにおける侵入者の検知に用いた場合には侵入者があることを示す信号として用いることができ、また当該物体検知システムが自動ドアの開閉制御に用いた場合には自動ドアを開けるための信号として用いることができる。

【0023】そして、以上のようにカメラ4から取り込んだ1フィールドの画像について物体検知の処理が終了すると、制御装置6はカメラ4から1フィールドの画像信号を取り込み、上記の物体検知の処理を行う動作を繰り返す。

【0024】以上のようにこの物体検知システムは、光源2から発せられた特定の波長を有する光ビームを走査し、背景や物体によって反射された反射光をカメラ4で受光し、その受光した画像と予め用意されている背景画像との比較によって物体の検知を行うものであり、特定の単一の波長の光による画像を用いているので外来光の影響を排除することができるばかりでなく、背景のみの

場合と何らかの物体が存在する場合とでは光ビームの走査による反射は大きく異なるので物体の検知を従来よりも精度よく行うことができ、しかも移動物体に限らず静止物体をも検知することができるものである。

【0025】以上、本発明の一実施形態について説明したが、次に他の実施形態について説明する。上記実施形態においては、光源2から発せられた特定の波長を有する光ビームを走査し、背景1や背景1の前にある物体によって反射された反射光をカメラ4で受光したが、この実施形態では半導体位置検出素子（PSD：position sensitive detector：以下、PSCと記す）で受光する。

【0026】PSDも近赤外の領域に感度を有しているため、この実施形態においても光源2として近赤外線を用いることは有効である。なお、PSDの構成及びその動作については周知であるので詳細な説明は省略する。

【0027】その構成例を図3に示す。図中、15はPSD、16は座標メモリ、17は背景メモリを示す。なお、図1と同等の構成要素については同一の符号を付す。

【0028】この場合には走査装置3はラスタ走査ではなく、図4に示すように走査範囲18内の黒丸で示す照射ポイント位置だけを予め定められた順序で、予め定められた時間間隔で間欠的に光ビームを照射するようになされる。なお、以下においては光ビームが照射される位置を照射位置と称し、走査範囲18内の全ての照射位置に光源2からの光ビームを照射することを面走査と称することにする。

【0029】座標メモリ16にはPSD15から出力される座標値が格納される。即ち、いま走査装置3によってある照射位置に光ビームが照射され、そのときの背景1からの反射光あるいは背景1の前にある物体からの反射光がPSD15の受光面のある位置に入射したとすると、PSD15からは当該受光面における反射光の入射位置の座標値が出力されることになるが、その座標値を座標メモリ16に格納するのである。

【0030】従って、走査装置3による1回の面走査が終了すると、座標メモリ16には光ビームの照射位置の数だけの座標値が格納されることになる。

【0031】背景メモリ17には、背景のみを光源2からの光ビームで面走査したときの背景1からの反射光をPSD15で受光したときに得られる座標値（以下、これを背景座標値と称す）が格納されている。従って、背景メモリ17には1回の面走査での光ビームの照射位置の数だけの座標値が格納されているものである。

【0032】さて、制御装置6は走査装置3を制御して面走査を開始させるが、このときに各照射位置に光ビームが照射される度毎にPSD15から座標値が出力されるので、その座標値を座標メモリ16に順番に格納する。

り、カメラ4の視野が図2の10で示すように壁から床にかけた範囲にあるとすると、走査装置3は図2の11で示すようにカメラ4の視野10よりも広い範囲を走査するようになされているとするのである。

【0016】制御装置6はプロセッシングユニット及びその周辺回路で構成され、走査装置3、カメラ4を制御すると共に、後述する物体検知の処理を行う。

【0017】画像メモリ7は、カメラ4で撮像された画像を一旦格納するためのものであり、1フィールド分の画像を記憶できる容量を有していればよい。

【0018】背景メモリ8には、背景のみを光源2からの光ビームで走査したときの背景1からの反射光をカメラ4で受光し、撮像したときの画像（以下、これを背景画像と称す）が格納されている。

【0019】さて、制御装置6は、走査装置3による光ビームの1回のラスタ走査がカメラ4の1フィールドの期間内に行われるように、走査装置3とカメラ4の動作のタイミングを制御する。

【0020】そして、制御装置6は、カメラ4から画像信号を取り込んで画像メモリ7に書き込み、その画像と背景メモリ8に格納されている背景画像とを比較し、通常にはカメラ4の視野内に存在しない物体が存在するか否かを判断し、物体が存在していると判断できる場合には検出信号を出力する。

【0021】具体的には、画像メモリ7に格納した画像と背景画像との差分をとり、更にその差分画像を2値化することによって当該差分画像に含まれている低レベルのノイズ等を除去して有意な差分を有する画素のみを抽出し、その有意の差分を有する画素が一箇所に所定の個数以上塊集している場合に、カメラ4の視野内に通常は存在しない物体があると判断し、検出信号を出力するようにすればよい。

【0022】この検出信号は、当該物体検知システムが防犯警備システムにおける侵入者の検知に用いた場合には侵入者があることを示す信号として用いることができ、また当該物体検知システムが自動ドアの開閉制御に用いた場合には自動ドアを開けるための信号として用いることができる。

【0023】そして、以上のようにカメラ4から取り込んだ1フィールドの画像について物体検知の処理が終了すると、制御装置6はカメラ4から1フィールドの画像信号を取り込み、上記の物体検知の処理を行う動作を繰り返す。

【0024】以上のようにこの物体検知システムは、光源2から発せられた特定の波長を有する光ビームを走査し、背景や物体によって反射された反射光をカメラ4で受光し、その受光した画像と予め用意されている背景画像との比較によって物体の検知を行うものであり、特定の単一の波長の光による画像を用いているので外来光の影響を排除することができるばかりでなく、背景のみの

場合と何等かの物体が存在する場合とでは光ビームの走査による反射は大きく異なるので物体の検知を従来よりも精度よく行うことができ、しかも移動物体に限らず静止物体をも検知することができるものである。

【0025】以上、本発明の一実施形態について説明したが、次に他の実施形態について説明する。上記実施形態においては、光源2から発せられた特定の波長を有する光ビームを走査し、背景1や背景1の前にある物体によって反射された反射光をカメラ4で受光したが、この実施形態では半導体位置検出素子（PSD：position sensitive detector；以下、PSCと記す）で受光する。

【0026】PSDも近赤外の領域に感度を有しているため、この実施形態においても光源2として近赤外線を用いることは有効である。なお、PSDの構成及びその動作については周知であるので詳細な説明は省略する。

【0027】その構成例を図3に示す。図中、15はPSD、16は座標メモリ、17は背景メモリを示す。なお、図1と同等の構成要素については同一の符号を付す。

【0028】この場合には走査装置3はラスタ走査ではなく、図4に示すように走査範囲18内の黒丸で示す照射ポイント位置だけを予め定められた順序で、予め定められた時間間隔で間欠的に光ビームを照射するようになされる。なお、以下においては光ビームが照射される位置を照射位置と称し、走査範囲18内の全ての照射位置に光源2からの光ビームを照射することを面走査と称することにする。

【0029】座標メモリ16にはPSD15から出力される座標値が格納される。即ち、いま走査装置3によってある照射位置に光ビームが照射され、そのときの背景1からの反射光あるいは背景1の前にある物体からの反射光がPSD15の受光面のある位置に入射したとすると、PSD15からは当該受光面における反射光の入射位置の座標値が出力されることになるが、その座標値を座標メモリ16に格納するのである。

【0030】従って、走査装置3による1回の面走査が終了すると、座標メモリ16には光ビームの照射位置の数だけの座標値が格納されることになる。

【0031】背景メモリ17には、背景のみを光源2からの光ビームで面走査したときの背景1からの反射光をPSD15で受光したときに得られる座標値（以下、これを背景座標値と称す）が格納されている。従って、背景メモリ17には1回の面走査での光ビームの照射位置の数だけの座標値が格納されているものである。

【0032】さて、制御装置6は走査装置3を制御して面走査を開始させるが、このときに各照射位置に光ビームが照射される度毎にPSD15から座標値が出力されるので、その座標値を座標メモリ16に順番に格納する。

【図3】

